



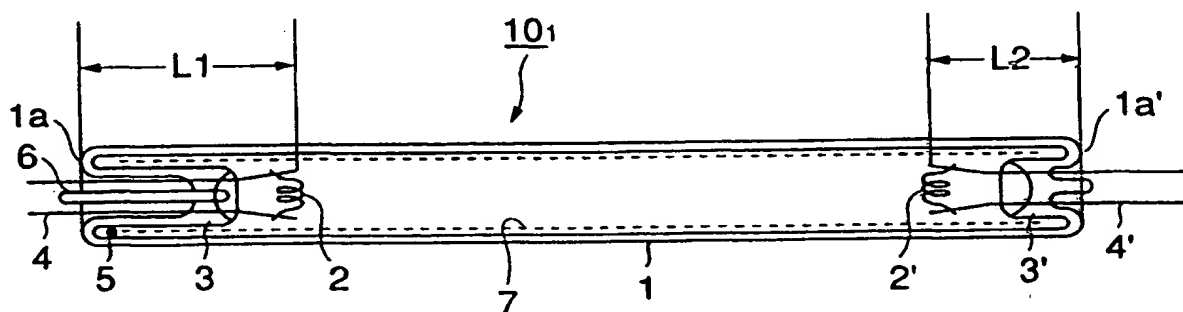
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 H01J 61/28, 61/24, 61/20</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/19488</p> <p>(43) 国際公開日 2000年4月6日(06.04.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/05143</p> <p>(22) 国際出願日 1999年9月21日(21.09.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/274807 1998年9月29日(29.09.98) JP 特願平11/209969 1999年7月23日(23.07.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 東芝ライテック株式会社(TOSHIBA LIGHTING &amp; TECHNOLOGY CORPORATION)[JP/JP] 〒140-8640 東京都品川区東品川四丁目3番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 依藤 孝(YORIFUJI, Takashi)[JP/JP] 〒249-0004 神奈川県逗子市沼間5-8-26 Kanagawa, (JP) 杉山謙二(SUGIYAMA, Kenji)[JP/JP] 〒239-0807 神奈川県横須賀市根岸町5-10-3-B302 Kanagawa, (JP) 中村俊之(NAKAMURA, Toshiyuki)[JP/JP] 〒239-0834 神奈川県横須賀市久村363-14 Kanagawa, (JP) 山田市郎(YAMADA, Ichiro)[JP/JP] 〒232-0061 神奈川県横浜市区大岡2-15-2-104 Kanagawa, (JP)</p>		<p>(74) 代理人 山下 一(YAMASHITA, Hajime) 〒105-0014 東京都港区芝3丁目5-5 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: LOW-PRESSURE MERCURY VAPOR DISCHARGE LAMP AND ILLUMINATOR

(54)発明の名称 低圧水銀蒸気放電灯および照明装置



(57) Abstract

A low-pressure mercury discharge lamp (10<sub>1</sub>) comprises a hermetically sealed translucent enclosure (1), a couple of electrodes (2, 2') which are sealed in both ends of the enclosure (1) and disposed in such a way that the distance between one of the electrodes (2, 2') and the corresponding one of sealed parts (1a, 1a') is longer than that between the other and the other corresponding sealed part, a mercury evolving structure (5) sealed in the enclosure, and a discharge medium containing mercury evolved from the mercury evolving structure (5) and an inert gas. The sealed part (1a) has a most-cold portion, and mercury is sealed in the mercury evolving structure (5). Hence, surplus mercury is hardly present in the enclosure (1), the strength of light emitted increases sharply, the mercury gathered on the most-cold portion hardly moves to other portions in the enclosure (1), and thereby the lamp characteristics are stable.

(57)要約

低圧水銀蒸気放電灯(10)は、透光性の気密容器(1)と、この気密容器(1)の両端内部に封装され、それぞれ封着部(1a)及び(1a')からの長さが一方の方が他方よりも大きくなるように配設された一対の電極(2)及び(2')と、気密容器内に封入された水銀放出構体(5)と、この水銀放出構体(5)から放出された水銀および不活性ガスを含む放電媒体とを具備している。低圧水銀蒸気放電灯10の一方の封着部(1a)に最冷部が形成されるとともに水銀を水銀放出構体(5)によって封入したので容器(1)内に余剰水銀がほとんど存在しなくなり、光束の立ち上がりが早くなるとともに、最冷部に集まった水銀が他の容器(1)内へ移動することもほとんどなくなり、ランプ特性が安定する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
HA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LA	ラオス	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	CH	ガナ	LV	ラトヴィア	TD	チャド
BG	ブルガリア	CM	ガンビア	MA	モロッコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	CN	中国	MC	モナコ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MD	モルドヴァ	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

## 明細書

## 低圧水銀蒸気放電灯および照明装置

## 技術分野

- 5 本発明は、気密容器の端部からの長さが相違するようにそれぞれ配置された一対電極を備えた低圧水銀蒸気放電灯および照明装置に関する。

## 背景技術

- 10 蛍光ランプに代表される低圧水銀蒸気放電灯では、管内の水銀蒸気圧が約0.8 Pa のとき、最も高い効率で点灯することが知られている。このときのランプ管壁の最冷部温度は約40℃である。

- 一方、高い雰囲気温度で点灯するランプや、管壁負荷（ランプ管内表面積あたりのランプ入力電力）が高いランプでは、最冷部温度が約40℃を超えるため、低い効率で使用されることになる。このように、高い最冷部温度で点灯するランプの効率改善の対策として、水銀と他の金属との合金であるアマルガムを純水銀の代わりに管内に封入し、水銀蒸気圧を高温状態で約0.8 Pa 付近まで下げるという方法があり、主に電球形蛍光ランプ等に採用されている。
- 15

- しかしながら、アマルガムを一般蛍光ランプに応用すると、始動時、特に低温時の水銀蒸気圧が低くなりすぎ、光束の立ち上がりが悪くなるという問題がある。
- 20 この対策として、例えば特開平6-267501号公報に記載されているように、純水銀が管内に封入されたランプの両端に配置された電極のうち、一方の電極の端部からの距離を大きくして、ランプの一方の端部の温度を下げることにより最冷部を積極的に形成して効率を改善する方法が知られている。

- 上記従来のように一方の電極の端部からの距離を大きくする方法では、一方の端部に形成された最冷部に水銀が集まるまでは全光束を含めたランプ特性が安定しないという問題があることがわかった。
- 25

また、水銀が最冷部に集まって安定したとしても、ランプに加わる振動等により水銀が最冷部から他の部分に移動し、再度不安定な状態になることがある。

近年、特に蛍光ランプなどは、周囲温度の高い照明器具内でも一定以上の点灯効率でかつ光出力が大きく点灯するような蛍光ランプの開発が進んでおり、この  
5 問題は「エネルギーの使用の合理化に関する法律」の平成11年3月の改正によりますます重要となっている。

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、光束の立ち上がりを改善するとともに、ランプ特性が安定するまでの時間を短くすることのできる低圧水銀蒸気放電灯および照明器具を提供することを目的とする。

10

#### 発明の開示

本発明の低圧水銀蒸気放電灯は、透光性の気密容器と；この気密容器の両端内部に封装され、それぞれ端部からの長さが一方の方が他方よりも大きくなるように配設された一对の電極と；気密容器内に封入された水銀放出構体と；この水銀  
15 放出構体から放出された水銀および不活性ガスを含む放電媒体と；を具備していることを特徴とする。

また、本発明の低圧水銀蒸気放電灯において、透光性の気密容器は、紫外線または容器内に形成された蛍光体膜が放射する可視光を透過し得て、かつ内部に放電を周囲の雰囲気から隔離して包囲できる容器であればよく、材質、形状および  
20 寸法は限定されない。一般的には対環境、経済性および加工性等の理由からソーダライムガラスが使用されることが多い。また、気密容器の形状は、一般照明用であれば、細長い管状をなすものが使用されることが多い。

電極は、通常フィラメントコイルを備えた熱陰極が使用されるが、本発明は冷陰極、電子放射物質を有するセラミック電極等何でもよい。

25 電極は、リード線などに支持されて端部から一定以上の距離を有して配置されている。この電極を支持するリード線は、容器端部に封装されるフレアシステムま

たはボタンシステムなどに封着されているものの他、リード線を直接封止するピンチシールなどの方法によって封着されていてもよい。

- 5 一対の電極がそれぞれ端部からの長さが一方の方が他方よりも大きくなるように配設されるとは、一方の端部から電極までの間に最冷部が積極的に形成されるように、他方の端部から電極までの長さよりも大きくしてある構成を意味する。

- 放電媒体のうち水銀は、純水銀、アマルガムいずれの形態で封入してもよい。封入の方法および使用量は常法に従えばよい。不活性ガスは、通常主としてアルゴン (Ar) を使用するが、ネオン (Ne)、クリプトン (Kr) およびキセノン (Xe) のいずれか一種およびこれら任意の複数種を混合して使用することができ  
10 ける。不活性ガスの封入圧力は既知の範囲を適用することができる。

- 水銀放出構体は、容器に封入される前に水銀を担持し、封入後に水銀を容器内に放出可能なものである。水銀を担持させる方法としては、水銀を他の金属と合金化させる手段や、水銀を他の物質へ物理的または化学的に吸着させる方法、容器内に封入可能な大きさの小容器内に収容する方法など考えられるが、水銀を所  
15 望量容器に封入可能なものであればその方法は問わない。

- 一方の端部に形成された最冷部に水銀が集まるのに時間がかかるのは、容器内に封入された水銀の量に関係していることが発明者の実験により確認された。また、最冷部に集まった水銀が振動等により水銀が最冷部から他の部分に移動する現象も封入水銀量が多いと現れ、点灯に必要な量だけが封入されているランプで  
20 は、水銀の移動はほとんどなく、ランプ特性には影響しないことがわかった。すなわち、容器内の余剰水銀が最冷部に水銀が集まる時間を遅くし、最冷部から他の場所へ移動しているものと考えられる。

- 本発明によれば、一方の端部に最冷部が形成されるとともに水銀を水銀放出構体によって封入したので容器内に余剰水銀がほとんど存在しなくなり、光束の立ち上がりが早くなるとともに、最冷部に集まった水銀が他の容器内へ移動すること  
25 もほとんどなくなり、ランプ特性が安定する。

なお、ここでいう光束の立上りとは点灯開始後一旦光束が上昇するものの、その後の温度上昇に伴い水銀蒸気圧も最高効率の蒸気圧を超えて上昇し続け、光束が低下するという一時的な光束の上昇を意味せず、短時間に安定的な光束の立上りを示すものをいう。

- 5      また、本発明の低圧水銀蒸気放電灯において、気密容器は、環形状を有することを特徴とする。

この本発明によれば、住宅用照明器具に主として用いられている環状蛍光ランプの点灯効率を向上させるとともに立上り時のランプ特性を安定させることができる。

- 10      さらに、本発明の低圧水銀蒸気放電灯において、前記水銀放出構体は、一方の電極側に配置されていることを特徴とする。

水銀放出構体の配置方法については特に限定されないが、一方の電極側に配設された細管内に収容する方法や、ガラスなどの部材によって固定させる方法などが挙げられる。水銀放出構体が加熱熔融するものであれば、容器内面の所望位置

- 15      に加熱により固着させてもよい。

この発明によれば、水銀放出構体に残存している水銀や水銀放出構体が有する水銀吸着力の作用を利用して一方の端部に形成される最冷部に水銀が集まりやすくすることが可能となり、光束の立ち上がりが一層早くなり、ランプ特性の安定化もより確実になる。

- 20      また、本発明の低圧水銀蒸気放電灯において、前記水銀放出構体は、放電灯が照明器具に水平状態で装着されるとき一方の電極側の下方位置に配置されることを特徴とする。

この発明によれば、水平点灯時に最冷部が水銀放出構体が配置された一方の電極側の下方位置に形成されるため、最冷部に水銀が集まるとき水銀放出構体の水

- 25      銀吸着力の作用を確実に利用することが可能となる。

さらに、本発明の低圧水銀蒸気放電灯は、互いにその環径が異なり、同一平面

上に同心円状に位置する第1および第2の環形状容器と；この第1および第2の環形状容器の一端側に設けられた第1および第2の電極と；この第1および第2の電極間で放電が生じるように第1および第2の環形状容器の他端側の端部から離れた位置に放電空間を連通して形成されたブリッジと；ブリッジと環形状容器の他端側の端部との間に形成された放電路非形成領域と；この放電路非形成領域内に配置されるように環形状容器内に封入された水銀放出構体と；環形状容器の一端側の端部および他端側の端部の放電路非形成領域の一部を覆う口金と；を具備していることを特徴とする。

この発明によれば、住宅用照明器具に主として用いられている二重環形蛍光ランプの点灯効率を向上させるとともに立上り時のランプ特性を安定させることができる。

さらに、本発明の低圧水銀蒸気放電灯は、並設された第1および第2の直管状容器と；この第1および第2の直管状容器の一端側に設けられた第1および第2の電極と；この第1および第2の電極間で放電が生じるように第1および第2の直管状容器の他端側の端部から離れた位置に放電空間を連通して形成されたブリッジと；ブリッジと環形状容器の他端側の端部との間に形成された放電路非形成領域と；この放電路非形成領域内に配置されるように第1または第2の直管状容器内に封入された水銀放出構体と；直管状容器の一端側の端部を覆う口金と；を具備していることを特徴とする。

この発明によれば、住宅用、施設用および店舗用照明器具に主として用いられているコンパクト形蛍光ランプの点灯効率を向上させるとともに立上り時のランプ特性を安定させることができる。

また、本発明の低圧水銀蒸気放電灯において、前記水銀放出構体は、水銀とBi, Zn, Sn, Pb, Ag, In, Cu及びSbからなる群のうち少なくとも1種の主体とから構成されたペレット状の合金であることを特徴とする。

この発明によれば、比較的簡単な方法で水銀を容器内に封入することができる。

また、合金の種類によっては水銀蒸気圧を所望特性にコントロールすることが可能である。

- また本発明の低圧水銀蒸気放電灯において、前記水銀放出構体は、シリカ、アルミナ、チタニア、鉄およびガラスからなる群のうち少なくとも1種を主体として構成された多孔質媒体に水銀を含浸させたペレットであることを特徴とする。

鉄 (Fe) からなる多孔質媒体は、水銀中に鉄製の電極を浸漬させて電解析出させた鉄および水銀が混在した凝集体に機械的圧力を加えて円柱状に固化させたものが好適である。

- この発明によれば、比較的簡単な方法で水銀を容器内に封入することができる。
- 10 さらに本発明の低圧水銀蒸気放電灯において、前記水銀放出構体は、チタン-水銀合金が金属基体表面に被着されたものであることを特徴とする。

ここでいう水銀放出構体は、サエス社製の商品名「GEMEDIS」などを使用することができる。この水銀放出構体を電極の周囲に配設するなどして、高周波誘導加熱などの手段により水銀を放出させることが可能である。

- 15 この発明によれば、比較的簡単な方法で水銀を容器内に封入することができる。
- また、本発明の低圧水銀蒸気放電灯において、前記水銀放出構体は、水銀を放出可能に内部に収容したカプセルであることを特徴とする。

- この発明によれば、比較的簡単な方法で水銀を容器内に封入することができる。
- さらに本発明の低圧水銀蒸気放電灯において、前記気密容器内には蛍光体膜が形成されており、管壁負荷が  $500 \text{ W/m}^2$  以上で点灯するように構成されていることを特徴とする。

- 蛍光体膜は、既知の各種蛍光体を使用し得るものであり、例えば一般照明用の蛍光ランプに対してはハロリン酸蛍光体、3波長希土類蛍光体等を使用することができる。その他蛍光ランプの用途やグレードに応じて任意の蛍光体を使用することができるのはいうまでもない。

管壁負荷の定義は、放電路に対向した容器内面の表面積当たりのランプ入力電



力であり、放電路が形成されない部位の容器内表面は除かれる。

この発明によれば、光束の立ち上がりが早く、ランプ特性の安定した高負荷形の蛍光ランプを提供することができる。

また、本発明の低圧水銀蒸気放電灯において、容器内に形成される最冷部から  
5 最も離れた容器端部までの水銀拡散経路の長さが400mm以上であって、水銀  
拡散経路の長さが400～500mmの範囲内においては水銀拡散経路毎の水銀  
封入量が6mg以下であり、水銀拡散経路の長さが500mmを超える場合には  
管内表面積を $S$  ( $\text{cm}^2$ )、水銀拡散経路毎の水銀封入量 $M$  (mg) をとしたとき、  
 $M \leq 2800/S$ なる関係を満たしていることを特徴とする。

10 ここで、容器内に形成された最冷部に水銀が集まるのに時間がかかるのは水銀  
の封入量に関係していることを上述したが、この水銀の封入量の上限値は容器の  
水銀拡散経路の長さとの関係に依存していることが分かった。すなわち、水  
銀の移動とは水銀蒸気が容器内の低蒸気圧領域へ拡散する現象であるが、容器の  
水銀拡散経路が長いと余剰水銀が移動に要する時間が長くなるため、水銀拡散経  
15 路の長さに応じて水銀封入量を少なくしなければならない。また、水銀蒸気は容  
器の管径が小さく管長が長いと拡散しにくいため、管径および管長から算出され  
る内表面積に反比例して水銀封入量の上限が求められる。

本発明者が種々の低圧水銀蒸気放電灯の水銀封入量を変えて立上り安定特性の  
測定を行ったところ、補正係数2800に容器の内表面積 $S$  ( $\text{cm}^2$ ) を除算し  
20 て得られた数値を水銀封入量 $M$  (mg) と規定することができることが確かめら  
れた。しかし、これには例外があり、水銀拡散経路の長さが400～500mm  
の範囲内においては、補正係数と内表面積 $S$  との関係からもとめた水銀封入量の  
上限値付近では水銀蒸気の拡散のしやすさは満足できるが、容器の容量に対する  
水銀量が過剰気味となり、余剰水銀による黒化の発生や振動が加えられたとき  
25 の水銀粒の移動に伴う放電への悪影響が考えられるため、水銀封入量を絶対量以  
下に規定する必要がある。水銀拡散経路の長さが400～500mmの範囲内で

は、水銀封入量を6mg以下とすればこれらの不具合が起こらないことが実験により確認された。また、水銀拡散経路の長さが400mm未満の放電灯においては、液状水銀による水銀封入よりも少ない水銀量（好ましくは5mg以下）を水銀放出構体によって封入すれば立上り安定特性を満足するとともに上記不具合を

5 生じないことも確認できた。

なお、水銀拡散経路は管状容器の一端部に最冷部が形成される場合には容器の一端から他端までを意味し、管状容器の例えば放電路非形成領域などの中間部位に最冷部が形成される場合にはその最冷部から管状容器の一对の端部（形状によっては2以上の端部）までを意味する。したがって、管状容器の放電路非形成領域などの中間部位に最冷部が形成される場合には水銀拡散経路は容器に複数存在することとなり、その水銀封入量は各水銀拡散経路毎に求められた値の加算値が上限値として定義される。この場合の内表面積Sも容器全体ではなく、水銀拡散経路毎に対向する容器の一部分の内表面積から算出する。

この発明によれば、水銀拡散経路の長さが400mm以上の容器を有する低圧水銀蒸気放電灯の封入水銀量を最適化することができる。

さらに、本発明の照明装置は、前記発明の低圧水銀蒸気放電灯と；この低圧水銀蒸気放電灯を安定に点灯する点灯装置と；前記低圧水銀蒸気放電灯および点灯装置を収納する照明装置本体と；を具備していることを特徴とする。

この発明によれば、前記発明の低圧水銀蒸気放電灯を備えた照明装置を提供することができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1実施形態の蛍光ランプを示す概略断面図。

図2は、第1実施形態の蛍光ランプの光束と点灯経過時間との関係を示すグラフ。

図3は、図1の蛍光ランプを照明装置に装着した状態を示す概略正面図。

図4は、本発明の第2実施形態の環形蛍光ランプを示す平面図。

図5は、図4の蛍光ランプの要部を拡大して示す断面図。

図6は、図4の蛍光ランプが照明器具に装着されている状態を示す要部拡大断面図。

- 5 図7は、第2実施形態の環形蛍光ランプの光束と点灯経過時間との関係を示すグラフ。

図8は、本発明の第3実施形態である二重環形蛍光ランプの概略平面図。

図9は、本発明の第4実施形態であるコンパクト形蛍光ランプの概略平面図。

## 10 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施形態を図面を参照して説明する。

図1は、本発明の第1実施形態である蛍光ランプを示す概略断面図である。

本実施形態の蛍光ランプ10は、入力電力が24Wの高周波点灯専用形である。

- 15 透光性の気密容器1は、ソーダライムガラス製の細長い直管形をなす管内径約16mm、管長549mmで構成されている。

一対の電極2及び2'は、コイルフィラメントにエミッタ（図示しない。）を塗布した熱陰極形のものからなり、気密容器1内に離間対向して配設されている。

- この一対の電極2及び2'は、容器1の両端に後述のフレアステムによって封止されている。すなわち、両端に形成された封着部1a及び1a'によって封止されている。

一対の電極2及び2'は、一方の電極2の封着部1aからの長さL1が他方の電極2'の封着部1a'からの長さL2より約15mm長くなるようにしている。なお、本実施形態のL1は約35mm、L2は約20mmである。

- 25 一対の鉛ガラス製のフレアステム3及び3'は、ガラス管1の両端に封着され、気密容器1の一部を構成しているとともに、電極2及び2'を気密容器1内に気密

に支持かつ封装している。このステム3及び3'には電極2及び2'を支持するリード線4及び4'が封着されている。このリード線4及び4'は、容器1の封着部1a及び1a'にそれぞれ被着される図示しない口金の口金ピンに接続されることにより外部から電氣的に接続される。

- 5 水銀放出構体5は、本実施形態ではZn-Hgアマルガムを直径約1mmの球状ペレットにしたものが用いられている。水銀放出構体5は容器1の端部からの長さが大きい電極2側のステム3の根元に配置されている。なお、この水銀放出構体3は、ステム3の根元に配設する以外に、ステム3に形成されている細管6内に配設してもよい。
- 10 蛍光体膜7は、容器1の内面に形成されている。なお、蛍光体膜7は容器1の内面に形成された保護膜の上に形成してもよい。蛍光体膜7は、既知の各種蛍光体を使用し得るものであり、例えば一般照明用の蛍光ランプに対してはハロリン酸蛍光体、三波長発光形の希土類蛍光体等を使用することができる。

- 次に、本実施形態の作用について説明する。本実施形態の蛍光ランプ10<sub>1</sub>と、
- 15 水銀放出構体を使用せずに純水銀を封入した以外は同一構成の蛍光ランプ（試作品）とを点灯して測定した結果を比較した。

- 第1の測定の条件は、同一雰囲気温度で蛍光ランプを点灯後、ランプ特性（電気特性、全光束）が完全に安定するまでの時間を測定した。結果は、本実施形態の蛍光ランプが20分であったのに対し、試作品の蛍光ランプは100～200
- 20 時間かかった。

- このように、ランプ特性が安定するまでの時間は明らかに本実施形態が短くなっており、試作品の蛍光ランプでは安定までの時間が長く、かつ点灯中に出力される光束のバラツキも大きくなっている。これは試作品の蛍光ランプ内に余剰水銀が多く存在しているため、最冷部に水銀が凝集するまでに時間がかかり、所望
- 25 の水銀蒸気圧が得られないとともに、最冷部に凝集した水銀の量が多く、他の場所へ水銀が移動しやすくなっているためと推定される。また、本実施形態の水銀

放出構体 5 がアマルガムであるので、若干の水銀吸着力を呈しており、このアマルガムが配設されている一方の封着部 1 a 側に水銀が凝集しやすくしていることも影響しているものと考えられる。

図 2 は、第 1 の測定の結果を示すグラフであり、縦軸に光束の相対値、横軸に点灯経過時間を示す。図中、(i) は第 1 実施形態の蛍光ランプであり、(ii) はペレットの代わりに液状水銀を 20 mg 封入した試作品の蛍光ランプを示す。

このグラフから分かるように、試作品の蛍光ランプは経過時間 A で一旦最高光束の出力を示すが、次第に出力が低下し、しばらく不安定な出力を続ける。これは、点灯開始によって容器内が温度上昇し、最適な水銀蒸気圧（約 0.8 Pa）に到達した後、この最適な水銀蒸気圧を超えて上昇し続けるためである。その後、最冷部が容器内の所望箇所に形成され、水銀が集まり始めるが、余剰水銀が多いため最冷部に完全に凝集するまで水銀蒸気圧が不安定になるため光束も安定しない。その後、試作品の蛍光ランプは、経過時間 C（数 100 時間）になるまで最高光束で出力しなかった。

これに対し、本実施形態の蛍光ランプは、電極 2 から封着部 1 a までの空間に最冷部が形成されるため、温度上昇が試作品よりも遅れ、最高光束に到達する時間 B は試作品の A よりも若干遅れる。しかし、経過時間 A および B は、いずれも数 10 秒のオーダーであり、実用上ほとんど気にならない程度である。本実施形態では、最冷部が適温（約 40℃）となるように L1 が設定されているため、経過時間 B 後も安定して最高光束で出力し続ける。

第 2 の測定の条件は、本実施形態および試作品の蛍光ランプについて、光束立ち上がり特性を評価した。その結果、本実施形態の蛍光ランプは、純水銀を封入した試作品の蛍光ランプとの差がほとんど無く良好なレベルであり、従来の Bi-In 等の比較的水銀蒸気圧特性の低いアマルガムに比較すると著しく向上していた。

なお、蛍光ランプの全光束は、電極 2 の高さ L1 を変えることにより最冷部の

温度を制御できるため、蛍光灯の諸特性に応じて最適になるように設計することが可能である。

本実施形態では、水銀放出構体 5 にアマルガムペレットを使用した<sup>1</sup>が、シリカ、アルミナ、チタニアまたはガラスからなる多孔質媒体に水銀を含浸させたペレ

5 トでもよい。

また、水銀放出構体にチタン-水銀合金が金属基体表面に被着された商品名「GEMEDIS」を加工したものを電極近傍にシールドリングとして配設したものでよい。

さらに、水銀を内部に収容したカプセルを細管 6 内に配設し、容器 1 を封止し  
10 た後にカプセルから水銀を放出させるようにしたものでもよい。

図 3 は、図 1 の蛍光灯を照明装置に装着されている状態を示す概略正面図である。図において、照明装置本体 20 は、本発明の蛍光灯 10<sub>1</sub> を支持する一対のソケット 11、11 を装着しており、内部に点灯装置 12 を収納している。

15 次に、本発明の第 2 実施形態である環形蛍光灯を図 4 ないし図 6 を参照して説明する。図 4 は環形蛍光灯の平面図、図 5 は図 4 の蛍光灯の要部を拡大して示す断面図、図 6 は図 4 の蛍光灯が照明器具に装着されている状態を示す要部拡大断面図である。なお、本実施形態の環形蛍光灯は、便宜上簡略化して図示しているため図面における寸法比率が実際のものと多少異なる。また、第 1 実施形態と同一構成については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

20 気密容器 1 は、ソーダライムガラスからなる環形状容器であり、この気密容器 1 は管外径が約 16.5 mm、気密容器の肉厚が約 1.1 mm、環外径が約 373 mm、環内径が約 340 mm である。なお、本実施形態の環形蛍光灯は  
25 定格ランプ電力が 34 W である FHC 34 形である。

鉛ガラス製のフレアステム 3 L 及び 3 S は、この気密容器 1 の端部に封着され

ている。このステム 3 L 及び 3 S は、封着部を除いた中間部の外径が約 8 mm、肉厚が約 1.0 mm のステム管を有している。

ステム 3 L は気密容器 1 の一方の端部側の封着部 1 a に、ステム 3 S は気密容器 1 の他方の端部側の封着部 1 a' にそれぞれ溶融封着されている。

- 5      ステム 3 L 及び 3 S には一対のリード線 4 及び 4' および鉛ガラス製の外径が約 5.5 mm、肉厚が約 0.9 mm の細管 6 及び 6' が貫通封着されており、封着部 1 a 及び 1 a' から気密容器 1 外に約 5 ~ 10 mm 突出した箇所封止されている。この細管 6 及び 6' のうち、ステム 3 L に封着された細管 6 は気密容器 1 の曲成後、排気を行う排気管として機能する。
- 10      リード線 4、4 および 4'、4' の先端部間にはコイル状フィラメントからなる放電電極 2 が継線してあり、リード線 4、4 および 4'、4' の他端は気密容器 1 外へと導出されている。
- 15      アマルガムペレットから成る水銀放出構体 5 は、ステム 3 L 側の封着部 1 a と曲成時の気密容器チャック用に形成された節部との間に溶融固着されている。この水銀放出構体 5 は直径約 1 mm の粒状亜鉛-水銀合金であり、気密容器 1 の曲成後に細管 6 から封入され、封着部 1 a の外方からホットエアーを吹き付けることで溶融固着される。なお、この水銀放出構体 5 から気密容器 1 内に放出される水銀量は約 6 mg である。また、本実施形態では水銀放出構体 5 は固着している
- 20      が、立上り安定特性を得るためには必ずしも固着させる必要はなく、気密容器 1 内を移動可能に封入してもよい。しかし、水銀放出構体 5 を気密容器 1 内に固着すると環形蛍光ランプに輸送、取付け時に加わる振動によって音が発生することを抑制できるとともに、後述する蛍光体膜や電極 2 及び 2' を傷つけるおそれもない。また、水銀放出構体 5 を細管 6 内に收容する構成にすれば、固着の工程、管理を省略することもできる。なお、水銀放出構体 5 を溶融固着し、または水銀を
- 25      放出するために必要な加熱は、上述のホットエアーを吹き付ける方法の他に、気密容器が排気、曲成加工時などに加熱された余熱を利用することも可能である。

- ステム 3 L 及び 3 S は封着部 1 a 及び 1 a' からの長さが異なる。すなわち、ステム 3 L はステム管の長さ  $S_h$  が約 27 mm、マウントハイト  $M_h$  (封着部 1 a から電極 2 までの長さ) が約 37 mm である。また、ステム 3 S は、ステム管の長さ  $S_h'$  が約 13 mm、マウントハイト  $M_h'$  が約 22 mm で、このステム 3 S は
- 5 従来品と同等寸度のものである。

気密容器 1 の内面には 3 波長形の希土類蛍光体や連続波長発光形のハロリン酸塩蛍光体からなる蛍光体膜 7 が形成されている。この蛍光体膜 7 は、気密容器 1 の内面に例えばアルミナ ( $Al_2O_3$ ) 微粒子からなる保護膜を形成し、この保護膜上に形成してもよい。

- 10 気密容器 1 内には放電維持媒体として水銀およびアルゴン (Ar)、クリプトン (Kr)、ネオン (Ne)、キセノン (Xe) などの希ガスを単独または混合して封入されている。本実施形態では、アルゴン (Ar) 100% を約 2.5 Torr 封入してある。

- 気密容器 1 の両端の封着部 1 a 及び 1 a' 間には、橋絡して口金 9 が取付けられている。この口金 9 には、電極に電氣的に接続された 4 本の端子ピン 91 が、気密容器 1 の中心側に傾いて突設されている。この 4 本の端子ピン 91 は、縦横のピンの間隔を約 6 mm と約 10 mm とし、従来の規格化された口金のピン間隔の寸法と異ならせ、従来のソケットがこの口金 9 に装着されることがなく、誤挿入を防止することもできる。
- 15

- 20 環形蛍光ランプ 10<sub>2</sub> は、照明器具のランプホルダ (図示しない) に装着支持させるとともにソケットを端子ピン 91 に差込み接続し、高周波点灯回路を介し給電され、放電を生起して点灯する。

- 次に、本実施形態の作用について説明する。環形蛍光ランプ 10<sub>2</sub> は、電極 2 及び 2' 間に生起された放電により発光が継続され、気密容器 1 の温度が上昇する。
- 25 この点灯により最も温度が高くなるのは電極 2 及び 2' 近傍である。また、最も温度が低い部位はステム 3 L 側の節部によって円環状に形成された封着部 1 a であ



り、この最も温度が低い部位が最冷部となる。

図6に示すように、環形蛍光ランプ10<sub>2</sub>が照明器具（図示しない）へ水平に装着された状態では、水銀放出構体5は封着部1aの下方に位置するように固着されていることが分かる。このように環形蛍光ランプ10<sub>2</sub>が水平点灯すると、

- 5 最冷部が水銀放出構体5の固着された封着部1aの下方位置に形成されるため、最冷部に水銀が集まるときに水銀放出構体5の水銀吸着力の作用を利用して効果的に水銀を集めることができる。

- 本実施形態では、最冷部が封着部1aの下方位置に形成されるため水銀放出構体5の固着位置も封着部1aの下方位置としたが、最冷部が細管6に形成される  
10 場合には水銀放出構体5の固着位置も細管6内とするのが望ましい。

- 管外径が約29mmの従来の環形蛍光ランプは一对の電極から最も離れた気密容器の中央部に最冷部が形成されることが多いが、本実施形態の環形蛍光ランプは管内径が20mm以下と細いうえに管壁負荷（管内表面積あたりの入力電力）が500W/m<sup>2</sup>以上と大きいため、放電路途中である気密容器の中央部よりもマ  
15 ウントハイトMhが大きいステム3L側の封着部1aの方が温度が低くなり、最冷部が形成される。特に、ステム3L側に形成された最冷部は電極2および放電路から30mm以上離れているので放電による熱の影響を受け難く、セード付きの照明器具内に收容して器具内温度が高い場合であっても比較的最冷部温度を適温に保つことが可能という利点を有する。したがって、水銀蒸気圧を最適値に近  
20 づけることができることにより、周囲温度が高い状況で点灯を継続しても光出力の低下を抑え、発光効率を向上させることができる。

- 本発明者等の実験によれば気密容器1の外径を14～18mm（肉厚が0.8～1.3mm）と細径化した環形蛍光ランプ10<sub>2</sub>において、ステム3LのマウントハイトMhを30～50mm、ステム管の高さShを20～40mmとする  
25 ことによって上述した効果を呈することが確認できた。ステム3LのマウントハイトMhが30mm未満であると、細管6または封着部1aにまで放電による熱

が影響して最冷部としての作用を奏さない。また、50mmを超えると電極部が湾曲している気密容器1壁に近接したり当接して蛍光体膜を損傷したり、電極部の影が気密容器に映って好ましくなく、品種にもよるが35～45mm程度がよい結果を示した。

- 5      また、ステム3Lのステム管の高さShは、製造上および放電からの熱の影響などを考慮すると20～40mmが好ましい。

- 本実施形態の環形蛍光ランプ10<sub>2</sub>をステム3LのマウントハイトMhを37mm、ステム3SのマウントハイトMh'を23mmとし、ランプ電圧125V、ランプ電流380mA、ランプ電力48Wで点灯させ、点灯開始から100時間  
10 経過した周囲温度35℃の雰囲気中で初期光束を測定したところ、全光束4250lm、86.8lm/Wの高効率で点灯することが確認された。一方、ステム3L及び3SのマウントハイトMh及びMh'をいずれも23mmと同じにして同一ランプ電力で点灯させ、周囲温度35℃の雰囲気中で初期光束を測定したところ、ランプ効率が約5%低下するため、特に高温雰囲気において本実施形態の環形蛍  
15 光ランプ10<sub>2</sub>の点灯効率が改善されていることが分かる。

- また、本実施形態の環形蛍光ランプ10<sub>2</sub>が水平点灯すると、最冷部が封着部1aに形成され、水銀蒸気の拡散により気密容器1内の水銀が最冷部へ速やかに集まり、光束の立ち上がりが早く、ランプ特性が安定する。最冷部に集まった水銀は、気密容器内封入量が約6mgと微量であるため振動等により最冷部から他  
20 の部分に移動する現象もない。

さらに、最冷部が水銀放出構体5が固着された封着部1aの下方位置に形成されるため、最冷部に水銀が集まるときに水銀放出構体5の水銀吸着力の作用を利用して効果的に水銀を集めることができる。

- 図7は、第2の測定の結果を示すグラフであり、縦軸に光束の相対値、横軸に  
25 点灯経過時間を示す。図中、実線で示す(iii)は第2実施形態の環形蛍光ランプであり、破線で示す(iv)が比較例の環形蛍光ランプである。比較例の環形蛍光ラン

プは、水銀放出構体を封入する代わりに液状の純水銀を 20 mg 封入した以外は第 2 実施形態の環形蛍光ランプと同一の構成である。

図 7 のグラフから分かるように、第 2 実施形態の環形蛍光ランプの方が点灯開始から 3 分ほどで相対光束値が 100% に到達し、飽和するのに対し、比較例の環形蛍光ランプは点灯開始から 3 分以内に相対光束値が 100% に到達するものの、その後約 8.5% 光束が低下し、しばらく不安定な出力を続ける。そして、点灯開始から約 80 分経過すると再び相対光束値が 100% に到達する。

比較例の環形蛍光ランプの光束が不安定な原因は、容器内の封着部 1a に最冷部が形成されて水銀が集まり始めるが、余剰水銀が多いため最冷部に完全に凝集するまで水銀蒸気圧が不安定になるためと考えられる。

次に、本発明の第 3 および第 4 実施形態である二重環形蛍光ランプおよびコンパクト形蛍光ランプをそれぞれ図 8 および図 9 を参照して説明する。第 1 および第 2 実施形態と同一構成については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

図 8 は第 3 実施形態である二重環形蛍光ランプの概略平面図である。

二重環形蛍光ランプ 10<sub>3</sub> は、互いにその環径が異なる第 1 および第 2 の環形容器としての気密容器 1 及び 1' を有しており、この気密容器 1 及び 1' が同一平面上に同心円状に位置してブリッジ 8 によって連通接続されている。なお、この気密容器 1 及び 1' の管内径は約 1.8 mm であり、気密容器 1 及び 1' の環外径はそれぞれ 3.34 mm、4.00 mm である。

この気密容器 1 及び 1' の一端側には第 1 および第 2 の電極 2 及び 2' が封装されている。ブリッジ 8 は、この電極 2 及び 2' 間で放電が生起されるように気密容器 1 及び 1' の他端側の端部 1c 及び 1c' から 1.8 ~ 2.6 mm 離れた位置に放電空間が連通するようにして吹き破りによって形成されている。

ブリッジ 8 と気密容器 1 及び 1' の他端側の端部 1c 及び 1c' との間には、放電路が形成されない放電路非形成領域 13 が存在し、この放電路非形成領域 13 が最冷部となる。

放電路非形成領域 1 3 内の気密容器 1' 内面には第 2 実施形態と同様に直径約 1 mm の亜鉛－水銀合金からなる水銀放出構体としての粒状水銀放出構体 5 が溶融固着されている。

口金 9 は、気密容器 1 及び 1' の一端側と他端側の端部 1 c 及び 1 c' とに跨って  
5 装着される。なお、口金 9 は、ブリッジ 8 および放電路非形成領域 1 3 の一部は覆われないように気密容器 1 及び 1' に装着される。

第 3 実施形態の二重環形蛍光ランプ 10<sub>3</sub> の場合も、上記各実施形態と同様に  
10 蛍光ランプの点灯に伴い最冷部が放電路非形成領域 1 3 に形成され、水銀蒸気の拡散により気密容器 1 及び 1' 内の水銀が最冷部へ速やかに集まり、光束の立ち上がり  
15 が早く、ランプ特性が安定する。最冷部に集まった水銀は、気密容器内封入量が約 6 mg と微量であるため振動等により最冷部から他の部分に移動する現象もない。この場合、水銀拡散経路は水銀放出構体 5 が固着された端部 1 c' から電極 2 及び 2' のそれぞれに形成されるため、この二つの水銀拡散経路毎に規定される上限値を加算した上限値以下の水銀量が封入されている。本実施形態の場合に  
15 は、各水銀拡散経路毎の封入水銀量の上限値を計算するといずれも 4.5 mg となるため、全水銀拡散経路の封入水銀量の上限値としては 9 mg となる。

また、最冷部が水銀放出構体 5 が固着された放電路非形成領域 1 3 に形成されるため、最冷部に水銀が集まるときに水銀放出構体 5 の水銀吸着力の作用を利用して効果的に水銀を集めることができる。

20 なお、最冷部が他端側の端部 1 c 及び 1 c' に形成された細管（図示しない）に形成される場合には、水銀放出構体 5 を細管内に配置するのが好ましいが、ランプ特性が安定していれば水銀放出構体 5 が気密容器 1 及び 1' 内を移動可能に封入しても構わない。

図 9 は、第 4 実施形態であるコンパクト形蛍光ランプの概略平面図である。

25 コンパクト形蛍光ランプ 10<sub>4</sub> は、並設された直管状容器としての気密容器 1 及び 1' を有しており、この気密容器 1 及び 1' がブリッジ 8 によって連通接続され

ている。なお、この気密容器 1 及び 1' の管内径は約 15 mm であり、気密容器 1 及び 1' の管長はいずれも約 1150 mm である。

この気密容器 1 及び 1' の一端側には第 1 および第 2 の電極（図示しない）が封  
装されている。ブリッジ 8 は、この電極間で放電が生起されるように気密容器 1  
5 及び 1' の他端側の端部 1 c 及び 1 c' から 30 mm 離れた位置に放電空間が連通  
するようにして吹き破りによって形成されている。

ブリッジ 8 と気密容器 1 及び 1' の他端側の端部 1 c 及び 1 c' との間には、放電  
路が形成されない放電路非形成領域 13 が存在し、この放電路非形成領域 13 が  
最冷部となる。

10 放電路非形成領域 13 内の気密容器 1' 内面には第 2 実施形態と同様に直径約  
1 mm の亜鉛－水銀合金からなる水銀放出構体としての粒状水銀放出構体 5 が溶  
融固着されている。

口金 9 は、気密容器 1 及び 1' の一端側に装着される。

第 4 実施形態のコンパクト形蛍光ランプ 10<sub>4</sub> の場合も、上記各実施形態と同  
15 様に蛍光ランプの点灯に伴い最冷部が放電路非形成領域 13 に形成され、水銀蒸  
気の拡散により気密容器 1 及び 1' 内の水銀が最冷部へ速やかに集まり、光束の立  
ち上がりが早く、ランプ特性が安定する。最冷部に集まった水銀は、気密容器内  
封入量が約 6 mg と微量であるため振動等により最冷部から他の部分に移動する  
現象もない。

20 また、最冷部が水銀放出構体 5 が固着された放電路非形成領域 13 に形成され  
るため、最冷部に水銀が集まるときに水銀放出構体 5 の水銀吸着力の作用を利用  
して効果的に水銀を集めることができる。

なお、最冷部が気密容器 1 及び 1' の一端側に配設された細管（図示しない）に  
形成される場合には、水銀放出構体 5 を細管内に配置するのが好ましいが、ラン  
25 プ特性が安定していれば水銀放出構体 5 が気密容器 1 及び 1' 内を移動可能に封  
入しても構わない。

### 産業上の利用可能性

本発明によれば、一方の端部に最冷部が形成されるとともに水銀を水銀放出構  
体によって封入したので容器内に余剰水銀がほとんど存在しなくなり、光束の立  
5 ち上がりが早くなるとともに、最冷部に集まった水銀が他の容器内へ移動する  
こともほとんどなくなり、ランプ特性が安定する。

なお、ここでいう光束の立上りとは点灯開始後一旦光束が上昇するものの、そ  
の後の温度上昇に伴い水銀蒸気圧も最高効率の蒸気圧を超えて上昇し続け、光束  
が低下するという一時的な光束の上昇を意味せず、短時間に安定的な光束の立上  
10 りを示すものをいう。

## 請求の範囲

1. 透光性の気密容器と；

この気密容器の両端内部に封装され、それぞれ端部からの長さが一方の方が他

5 方よりも大きくなるように配設された一对の電極と；

気密容器内に封入された水銀放出構体と；

この水銀放出構体から放出された水銀および不活性ガスを含む放電媒体と；

を具備していることを特徴とする低圧水銀蒸気放電灯。

10 2. 前記気密容器は、環形状を有することを特徴とする請求項 1 記載の低圧水銀蒸気放電灯。

3. 前記水銀放出構体は、一方の電極側に配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の低圧水銀蒸気放電灯。

15

4. 前記水銀放出構体は、放電灯が照明器具に水平状態で装着されるとき一方の電極側の下方位置に配置されることを特徴とする請求項 3 記載の低圧水銀蒸気放電灯。

20 5. 互いにその環径が異なり、同一平面上に同心円状に位置する第 1 および第 2 の環形状容器と；

この第 1 および第 2 の環形状容器の一端側に設けられた第 1 および第 2 の電極と；

この第 1 および第 2 の電極間で放電が生じるように第 1 および第 2 の環形状  
25 容器の他端側の端部から離れた位置に放電空間を連通して形成されたブリッジと；

ブリッジと環形状容器の他端側の端部との間に形成された放電路非形成領域と；

この放電路非形成領域内に配置されるように環形状容器内に封入された水銀放出構体と；

- 5 環形状容器の一端側の端部および他端側の端部の放電路非形成領域の一部を覆う口金と；

を具備していることを特徴とする低圧水銀蒸気放電灯。

6. 並設された第1および第2の直管状容器と；

- 10 この第1および第2の直管状容器の一端側に設けられた第1および第2の電極と；

この第1および第2の電極間で放電が生じるように第1および第2の直管状容器の他端側の端部から離れた位置に放電空間を連通して形成されたブリッジと；

- 15 と；

この放電路非形成領域内に配置されるように第1または第2の直管状容器内に封入された水銀放出構体と；

直管状容器の一端側の端部を覆う口金と；

を具備していることを特徴とする低圧水銀蒸気放電灯。

20

7. 前記水銀放出構体は、水銀とBi, Zn, Sn, Pb, Ag, In, Cu及びSbからなる群のうち少なくとも1種の主体とから構成されたペレット状の合金であることを特徴とする請求項1ないし6いずれか一記載の低圧水銀蒸気放電灯。

25

8. 前記水銀放出構体は、シリカ、アルミナ、チタニア、鉄およびガラスから



なる群のうち少なくとも1種を主体として構成された多孔質媒体に水銀を含浸させたペレットであることを特徴とする請求項1または2記載の低圧水銀蒸気放電灯。

- 5 9. 前記水銀放出構体は、チタン-水銀合金が金属基体表面に被着されたものであることを特徴とする請求項1または2記載の低圧水銀蒸気放電灯。

10. 前記水銀放出構体は、水銀を放出可能に内部に収容したカプセルであることを特徴とする請求項1または2記載の低圧水銀蒸気放電灯。

10

11. 前記気密容器内には蛍光体膜が形成されており、管壁負荷が $500\text{ W/m}^2$ 以上で点灯するように構成されていることを特徴とする請求項1ないし10いずれか一記載の低圧水銀蒸気放電灯。

- 15 12. 容器内に形成される最冷部から最も離れた容器端部までの水銀拡散経路の長さが $400\text{ mm}$ 以上であって、水銀拡散経路の長さが $400\sim 500\text{ mm}$ の範囲内においては水銀拡散経路毎の水銀封入量が $6\text{ mg}$ 以下であり、水銀拡散経路の長さが $500\text{ mm}$ を超える場合には管内表面積を $S\text{ (cm}^2\text{)}$ 、水銀拡散経路毎の水銀封入量を $M\text{ (mg)}$ としたとき、

20 
$$M \leq 2800/S$$

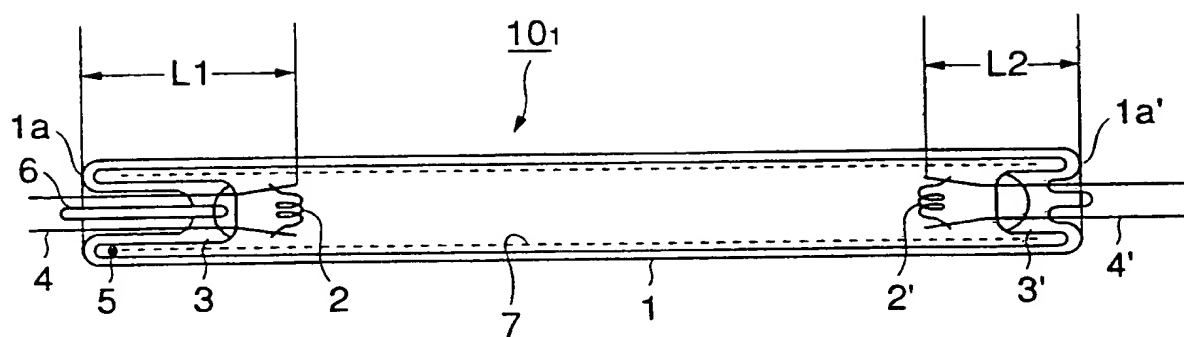
なる関係を満たしていることを特徴とする請求項1ないし11いずれか一記載の低圧水銀蒸気放電灯。

13. 請求項1ないし12いずれか一記載の低圧水銀蒸気放電灯と；  
25 この低圧水銀蒸気放電灯を安定に点灯する点灯装置と；  
前記低圧水銀蒸気放電灯および点灯装置を収納する照明装置本体と；

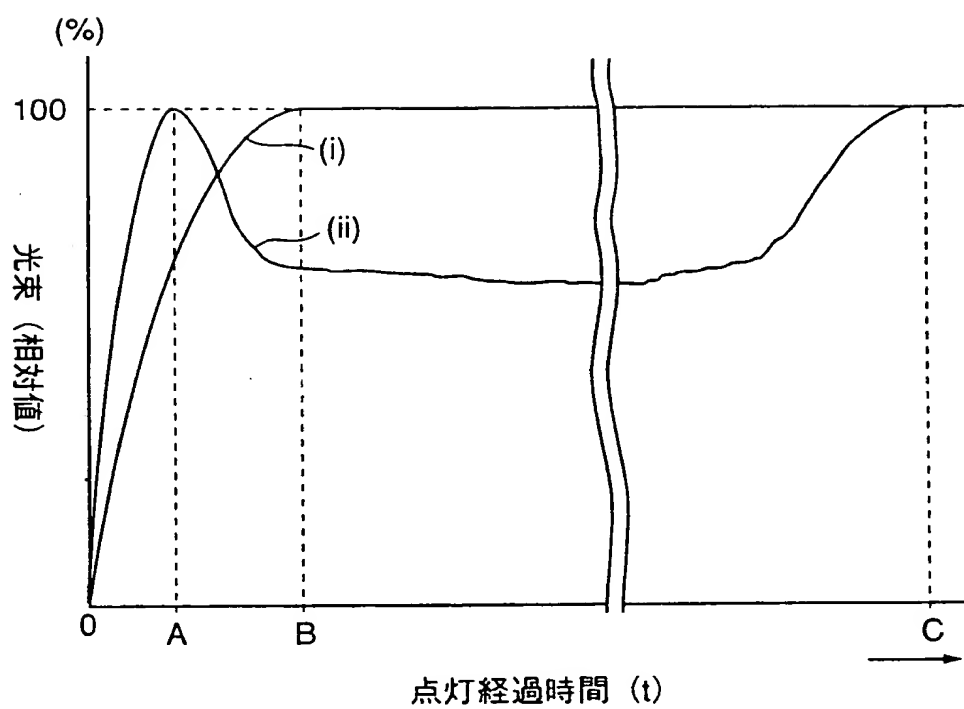
を具備していることを特徴とする照明装置。

1/9

## 第1図

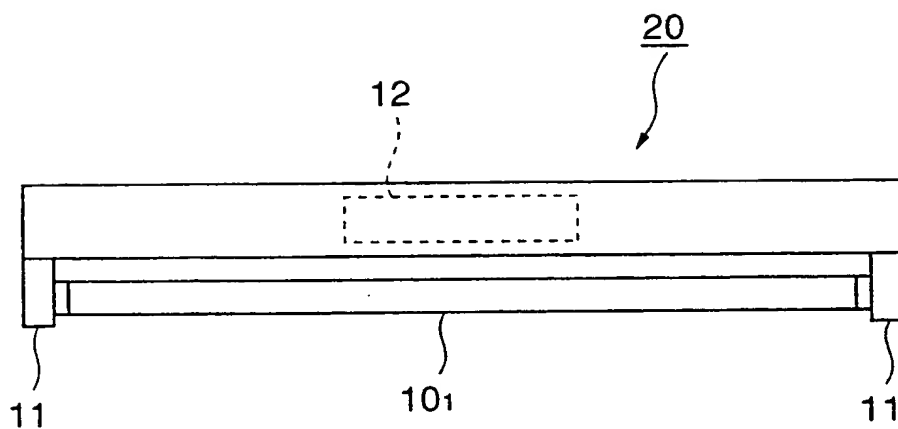


## 第2図



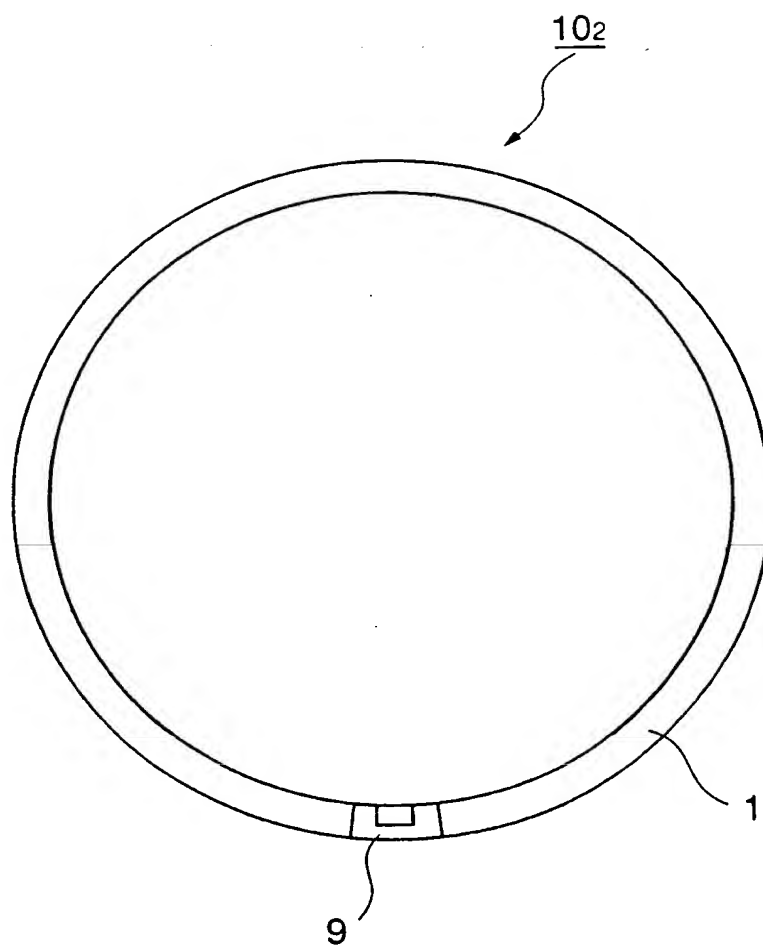
3 / 9

## 第3図

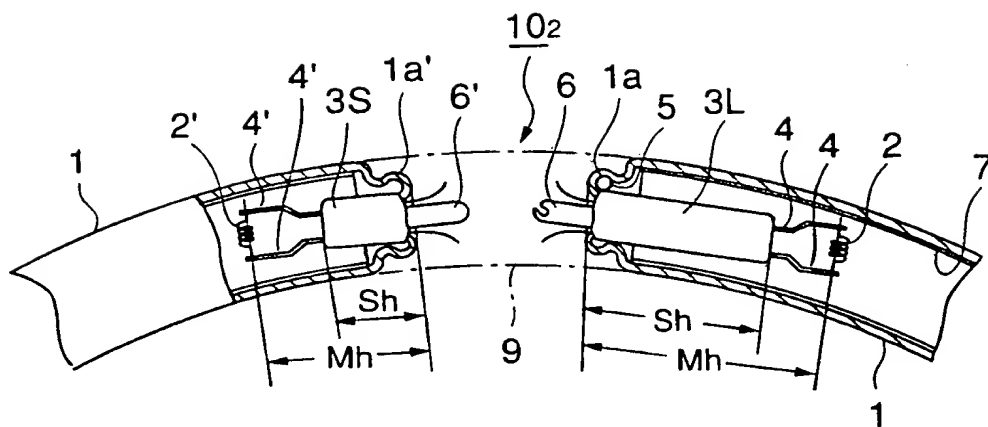


4 / 9

## 第4図

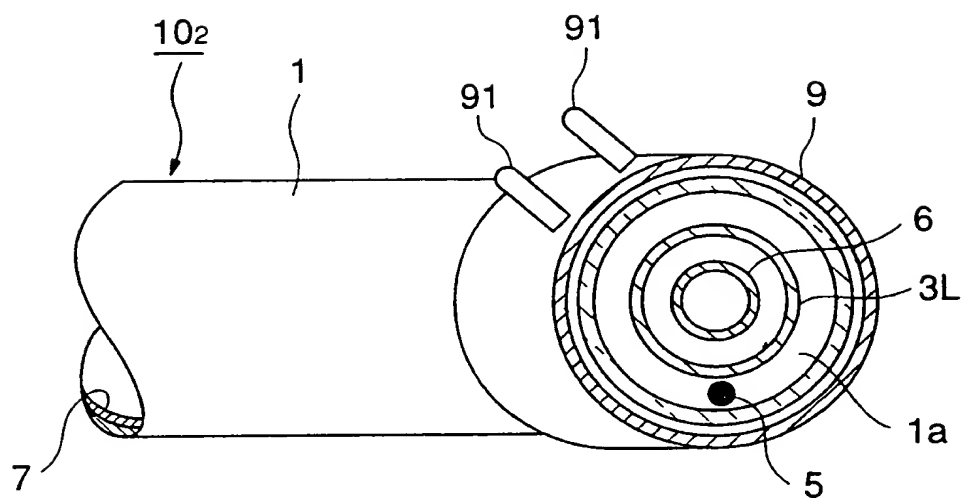


# 第5図



6 / 9

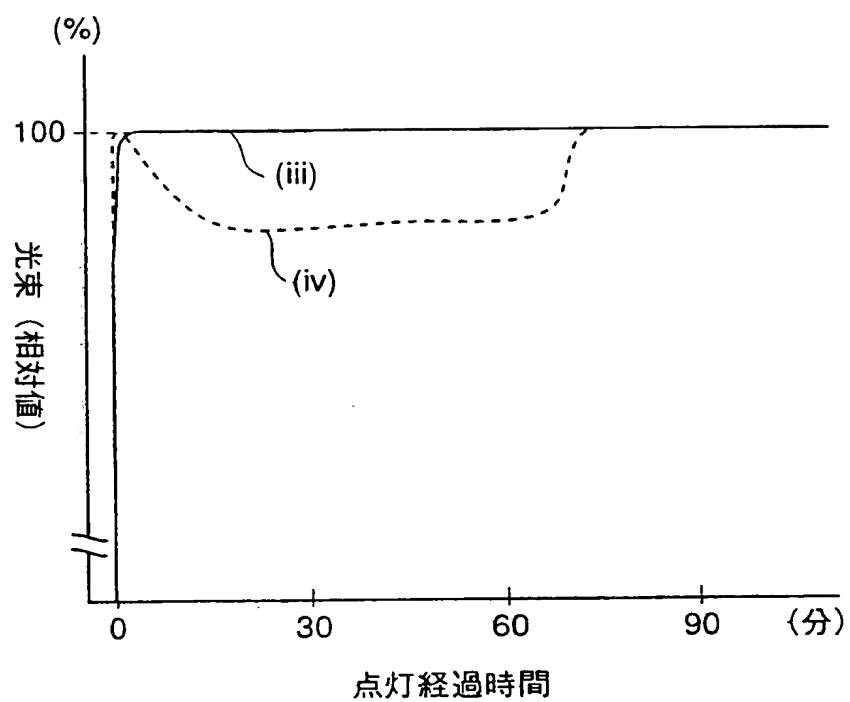
## 第6図



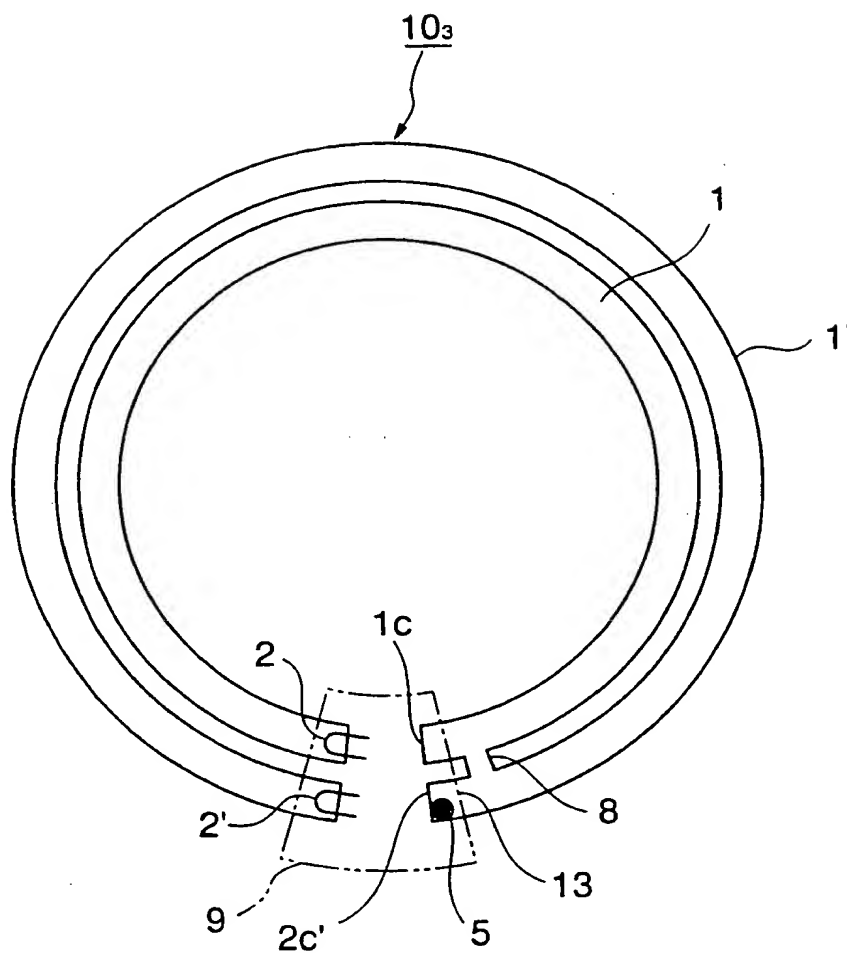


7 / 9

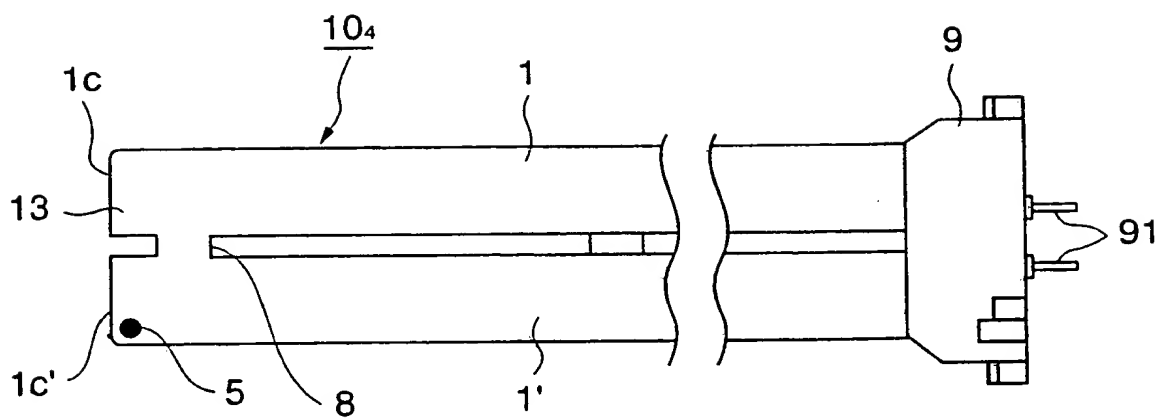
## 第7図



# 第8図



## 第9図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/05143

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> H01J61/28, 61/24, 61/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> H01J61/28, 61/24, 61/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 9-45281, A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 14 February, 1997 (14. 02. 97), Full text ; all drawings & EP, 744762, A	1-3, 7, 13
Y	JP, 6-267501, A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 22 September, 1994 (22. 09. 94), Full text ; all drawings (Family: none)	1-4, 7-13
Y	JP, 9-213266, A (Osram-Sylvania Inc.), 15 August, 1997 (15. 08. 97), Par. Nos. [0018] to [0025] ; Fig. 3 & EP, 788142, A & KR, 97060338, A & DE, 69700151, E	4, 10
Y	JP, 6-203798, A (Asahi National Lighting Corp.), 22 July, 1994 (22. 07. 94), Full text ; all drawings (Family: none)	5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
7 October, 1999 (07. 10. 99)Date of mailing of the international search report  
26 October, 1999 (26. 10. 99)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/05143

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 63-114039, A (Toshiba Corp.), 18 May, 1988 (18. 05. 88), Full text ; all drawings (Family: none)	5-6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 61-175337 (Laid-open No. 63-80759) (Toshiba Corp.), 27 May, 1988 (27. 05. 88), Full text ; all drawings (Family: none)	5-6 -
Y	JP, 60-225346, A (N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken), 9 November, 1985 (09. 11. 85), Full text ; all drawings & DE, 3510156, A & BE, 902088, A & GB, 2157883, A & FR, 2562324, A & NL, 8401030, A & CA, 1239978, A	6
Y	JP, 6-76797, A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 18 March, 1994 (18. 03. 94), Par. Nos. [0014], [0031] to [0033] ; Fig. 2 (Family: none)	6, 11
Y	JP, 6-5256, A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 14 January, 1994 (14. 01. 94), Full text ; all drawings (Family: none)	8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 63-134822 (Laid-open No. 2-56344) (Elevam Corp.), 24 April, 1990 (24. 04. 90), Full text ; Figs. 6, 8 to 10 (Family: none)	9
A	JP, 9-82280, A (Iwasaki Electric Co., Ltd.), 28 March, 1997 (28. 03. 97), Full text ; all drawings (Family: none)	12

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>6</sup> H01J61/28, 61/24, 61/20

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>6</sup> H01J61/28, 61/24, 61/20

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996

日本国公開実用新案公報 1971-1999

日本国登録実用新案公報 1994-1999

日本国実用新案登録公報 1996-1999

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 9-45281, A (東芝ライテック株式会社) 14. 2月. 1997 (14. 02. 97) 全文, 全図 & E P, 744762, A	1-3, 7, 13
Y	J P, 6-267501, A (東芝ライテック株式会社) 22. 9月. 1994 (22. 09. 94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4, 7-13
Y	J P, 9-213266, A (オスラム-シルヴェニア インコーポレイテッド)	4, 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 10. 99

国際調査報告の発送日

26.10.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小島 寛史



2G

9228

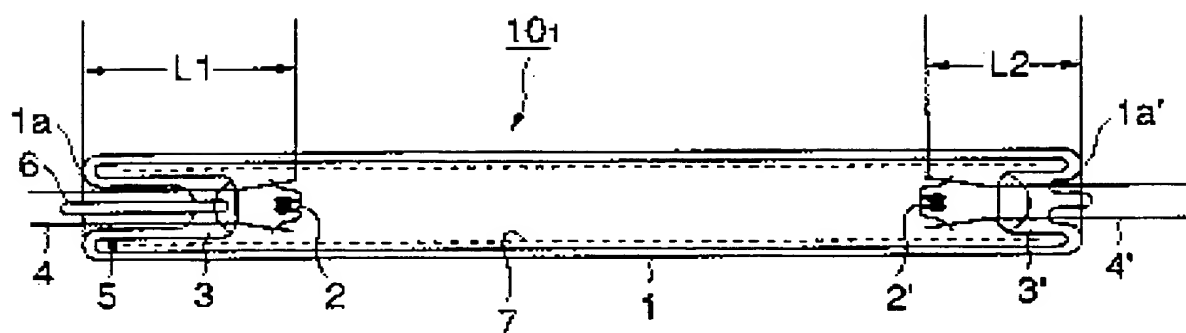
電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	15. 8月. 1997 (15. 08. 97) 段落番号【0018】 - 【0025】, 図3 & EP, 788142, A & KR, 97060338, A & DE, 69700151, E	-
Y	J P, 6-203798, A (朝日ナショナル照明株式会社) 22. 7月. 1994 (22. 07. 94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	5
Y	J P, 63-114039, A (株式会社東芝) 18. 5月. 1988 (18. 05. 88) 全文, 全図 (ファミリーなし)	5-6
Y	日本国実用新案登録出願61-175337号 (日本国実用新案登録出願公開63-80759号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (株式会社東芝) 27. 5月. 1988 (27. 05. 88) 全文, 全図 (ファミリーなし)	5-6
Y	J P, 60-225346, A (エヌ・ベー・フィリツプス・フルーイランペンファブリケン) 9. 11月. 1985 (09. 11. 85) 全文, 全図 & DE, 3510156, A & BE, 902088, A & GB, 2157883, A & FR, 2562324, A & NL, 8401030, A & CA, 1239978, A	6
Y	J P, 6-76797, A (東芝ライテック株式会社) 18. 3月. 1994 (18. 03. 94) 段落番号【0014】, 【0031】 - 【0033】, 図2 (ファミリーなし)	6, 11
Y	J P, 6-5256, A (東芝ライテック株式会社) 14. 1月. 1994 (14. 01. 94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	8
Y	日本国実用新案登録出願63-134822号 (日本国実用新案登録出願公開2-56344号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (株式会社エレバム) 24. 4月. 1990 (24. 04. 90) 全文, 第6, 8-10図 (ファミリーなし)	9
A	J P, 9-82280, A (岩崎電気株式会社) 28. 3月. 1997 (28. 03. 97) 全文, 全図 (ファミリーなし)	12

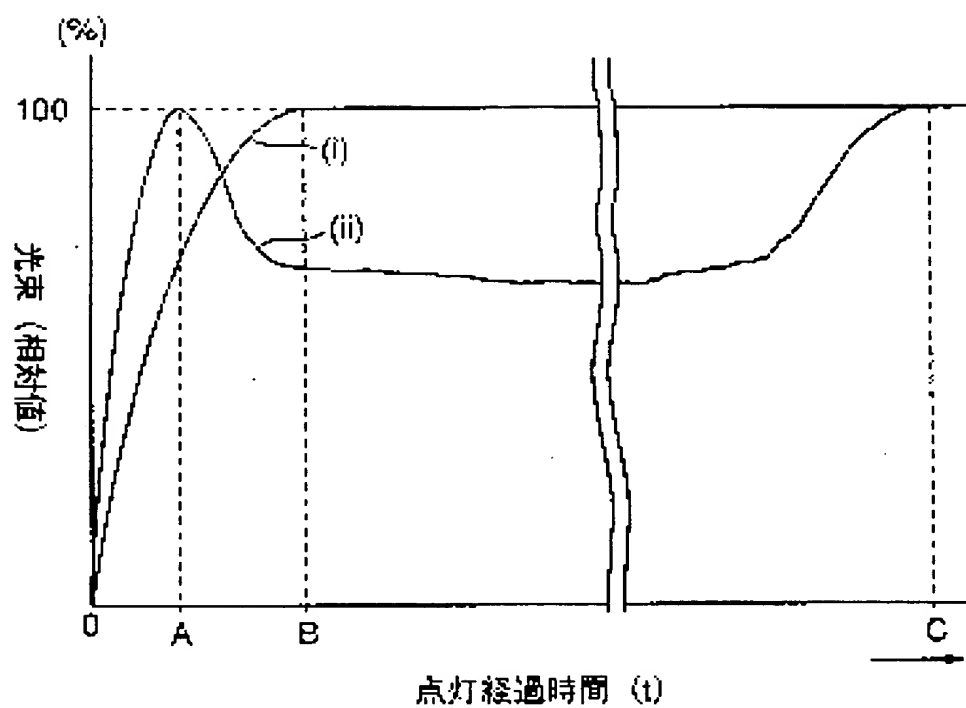




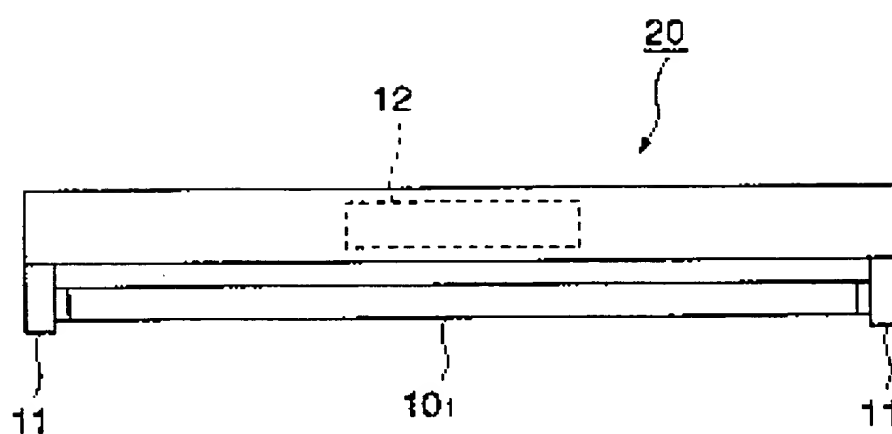
## 第1図



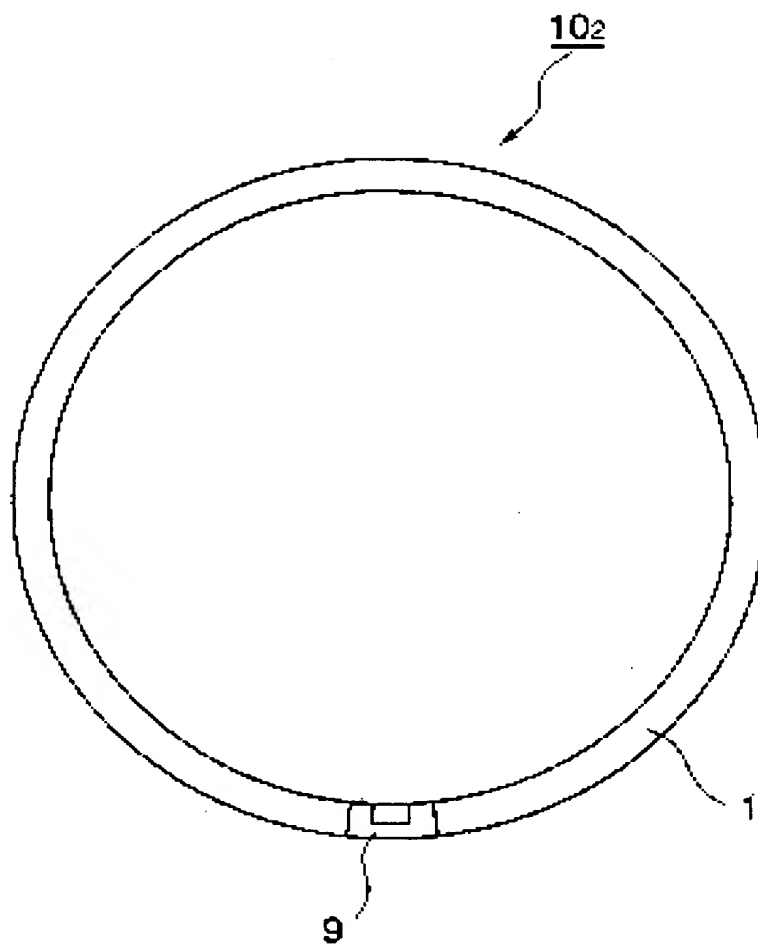
## 第2図



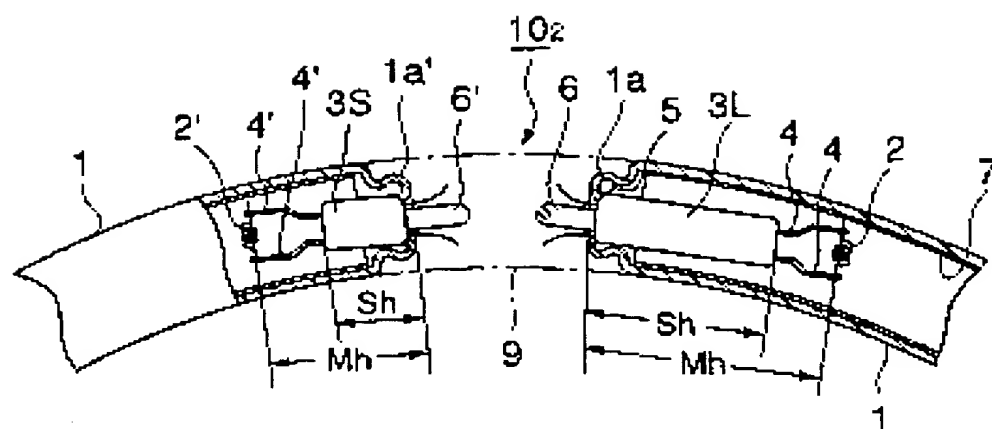
## 第3図



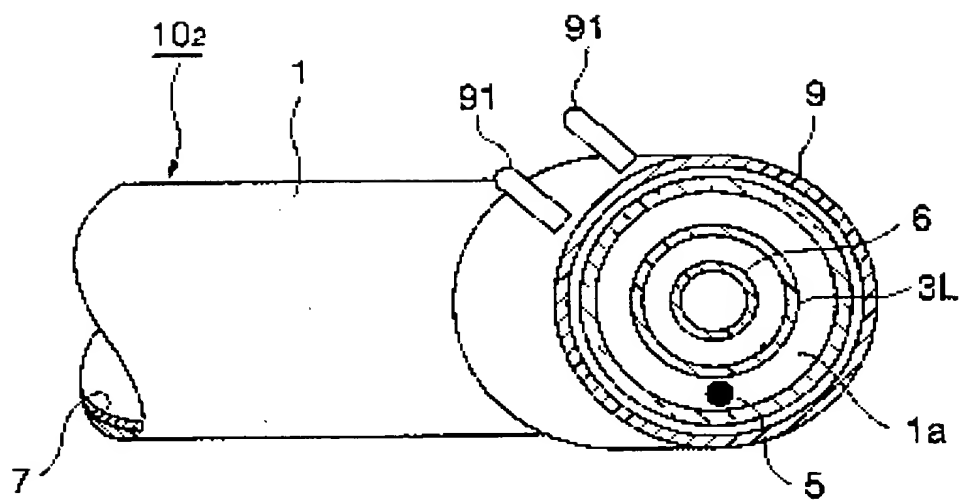
# 第4図



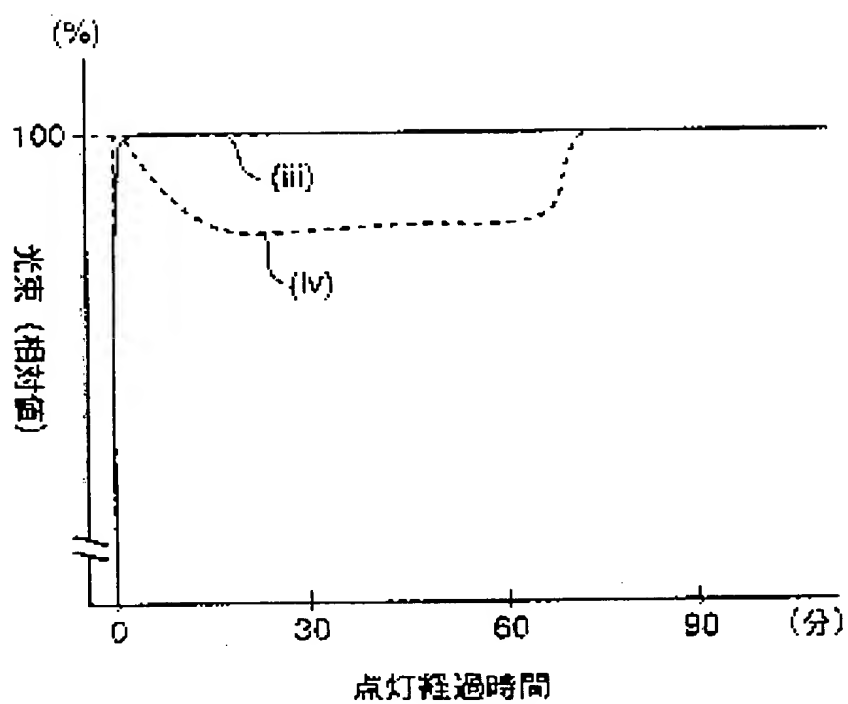
## 第5図



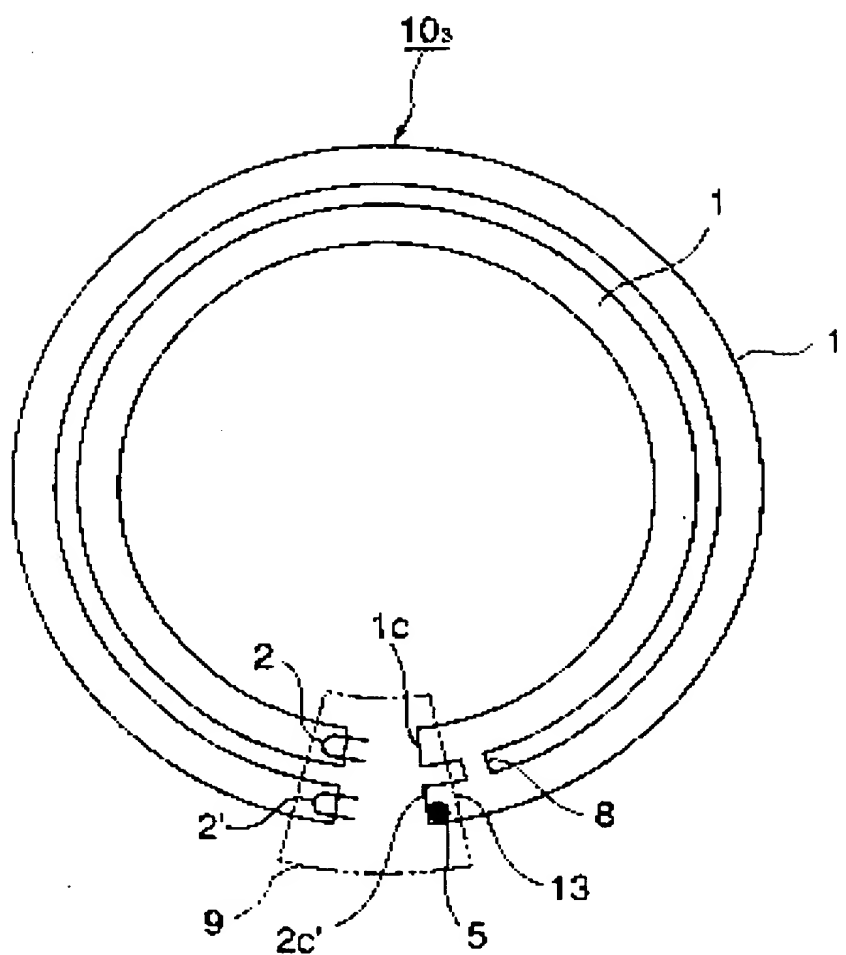
## 第6図



## 第7図



## 第8図





第9図

